

眼の水晶体の線量限度引き下げに関わる 法令の改正と線量計 DOSIRIS について

株式会社千代田テクノル 線量計測事業本部 線量計測部
線量計測技術課 狩野 好延



1. 眼の水晶体線量限度変更に係る経緯

2011年4月、ICRP（国際放射線防護委員会）の会議において、眼の水晶体の等価線量限度の見直しが行われました。ここでは、

- *眼の水晶体のしきい線量を、0.5Gy
- *眼の水晶体の線量限度を、

5年間平均 20mSv / 年、50mSv / 年
に見直すことが発表されました。この発表の根拠になっている眼の水晶体の白内障に関する科学的根拠は、2012年に出版されたICRP Publication118で詳しく説明されています。これに伴って、IAEA（国際原子力機関）からガイドラインなどが発行されています。このガイドラインにおいて、眼の水晶体の評価は、できる限り眼の近傍に線量計を装着し、3mm線量当量を測定するように推奨されています。

わが国では、本年、令和3年4月より関係法令が施行され、眼の水晶体線量限度が、50mSv / 年かつ 100mSv / 5年に変更されています。

2. 眼の水晶体線量の測定方法

日本国内では、従来、実効線量および等価線量を算定するために、ガラスバッジなどの個人線量計を、次の2通りの方法で装着しています。まず、均等被ばくの場合は、線量計を1つ、胸部もしくは腹部の1カ所に装着します。この場合、線量計の測定値のうち、1cm線量当量と70μm線

量当量の適切な方（通常大きい方）を眼の水晶体の線量としております。また、プロテクタを装着している場合は、不均等被ばくとなりますが、この場合は、プロテクタの内側と外側に個人線量計を1つずつ合わせて2つ装着します。この場合、眼の水晶体等価線量は、プロテクタの外側に装着した線量計の測定値の1cm線量当量と70μm線量当量の適切な方（通常大きい方）となります。

今回の法令改正に伴い、眼の水晶体の評価については、従来の方で求めた場合に加え、眼の近傍に線量計を装着して3mm線量当量を測定する方法も可能となりました。日本保健物理学会より公表されている「眼の水晶体の線量モニタリングガイドラインについて」では、「眼の水晶体の等価線量が、管理基準に近づくまたはおそれのある場合、体幹部での測定に追加して、眼の近傍に装着した個人線量計で眼の水晶体の等価線量を算定する」となっています。

3. 国内での法令改正に対する取り組み

日本では2011年3月の東日本大震災もあり、線量限度取り入れの検討が遅れていました。その後、2013年から2015年に日本保健物理学会では専門研究会にて、水晶体の放射線防護に関する調査研究を実施しています。

2017年7月より放射線審議会によって日本国内に新しい線量限度を取り入れることは是非や、取り入れでの留意点について、関係学会・関係団体からのヒアリングを行いつつ議論が行われました。

その結果、眼の水晶体の被ばく線量が高い医療分野においては、適切な防護策および測定が行わ

れることを前提に、新しい線量限度を取り入れることは可能であるという結論となりました。そして放射線審議会により、2018年3月に関係行政機関に意見具申されました。意見具申を受け、各省庁で具体的に線量限度取り入れに当たっての移行期間や管理の方法などが検討されています。

厚生労働省では、2018（平成30）年12月より、電離則における水晶体の被ばく限度の見直し等に伴う所要の改正に資することを目的として、「眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会」を開催し、放射線審議会の意見具申を電離則等関係法令へ取り入れるに当たっての労働衛生管理上の留意事項、問題点などについて、科学的調査の結果などを踏まえた検討を行った上で、電離則など関係法令の見直しの方向について取りまとめています。

この検討会での検討の際に、各学会から地域、あるいは機関でトップランナーの医師が推薦され、その施設での個人線量計装着率を調査しています。その結果の表がこちらになります。

厚生労働省
眼の水晶体の被ばく限度の見直しに関する検討会 第5回 資料2
「十分な放射線防護を行っても、なお高い被ばく線量を眼の水晶体に受ける可能性のある労働者に関する実態調査」（厚生労働省ホームページ）より

【個人線量計装着状況】

推薦学会	推薦された施設/施設数(a)	個人線量計装着施設/施設数(b)	個人線量計装着率 (b)÷(a)×100
日本医学放射線学会 IVR学会	13	13	100%
日本核医学学会	9	5	56%
日本消化器病学会	23	10	43%
日本整形外科学会	12	2	17%

日本医学放射線学会、IVR学会の装着率は高いのですが、それ以外の学会では調査した施設数が少ないとはいえ、かなり装着率が低くなっています。このデータは個人線量計装着率ですので、単に不均等被ばくの測定をしていないだけというわけではなく、基本部位の胸部用・腹部用の個人線量計を装着していない施設が一定数ある事が考えられます。個人線量が適切に測定されていないことは、線量限度の引き下げ以前の問題ですので、各学会では実態の調査や今後の教育について検討が進められています。また、厚生労働省で

は、自主点検の実施について文書連絡するなどの対応を行い、注意喚起を行っています。

改正法令は、令和2年（2020年）3月4日に公布、令和3年（2021年）4月1日に施行されています。

眼の水晶体の等価線量限度

令和3年3月31日 まで	・150 mSv/年
令和3年4月1日～	・50 mSv/年 かつ ・100 mSv/5年

また、厚生労働省から以下のリーフレットが公開され、電離放射線障害防止規則の改正内容が掲載されています。

放射線業務を行う事業主の皆さまへ

令和3年4月1日から、
「改正電離放射線障害防止規則」が
施行されます

厚生労働省では、「電離放射線障害防止規則」（以下「電離則」）と「電離放射線障害防止規則第3条第3項並びに第8条第5項及び第9条第2項の規定に基づく厚生労働大臣が定める限度及び方法を定める件」（以下「告示」）を改正し、令和3年4月1日から施行・適用します。

今回の改正では、眼の水晶体の被ばく限度の見直しなどを行っています。

事業主の皆さまは、改正後の電離則および告示に基づき、労働者の電離放射線障害防止のための措置を講じるよう、よろしくお願い申し上げます。

今日の改正内容

1	放射線業務従事者の眼の水晶体に受ける等価線量の限度の引き下げ	（電離則第5条）
2	線量の測定および算定方法の一部変更	（電離則第8条・告示第3条）
3	線量の測定結果の算定・記録・保存期間の追加	（電離則第9条）
4	電離放射線健康診断結果報告書様式の項目の一部変更	（電離則様式第2号）
5	上記1に関する経過措置	（改正電離則附則）

厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署
（令和2年4月）

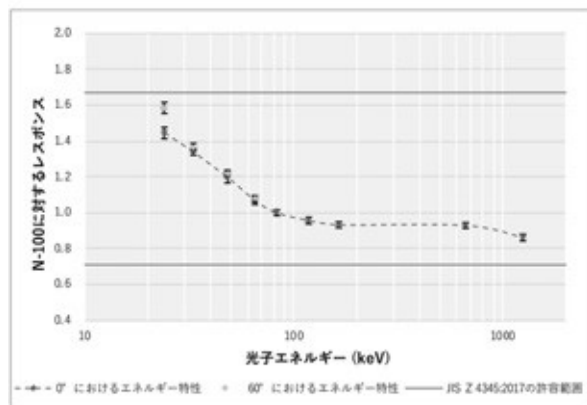
4. 眼の水晶体用線量計 DOSIRIS

当社では、法令改正に備えて、眼の水晶体の線量を測定するサービスを用意するため、フランス IRSN（フランス放射線防護原子力安全研究所）で開発された 3mm 線量計 DOSIRIS を導入しました。



この線量計は、眼の近傍に装着でき、さまざまな防護メガネを使用することが可能です。2017年10月より DOSIRIS の測定サービスを開始し、主に医療の現場での水晶体等価線量の調査・研究にご利用いただいております。

■ DOSIRIS (LA型)のエネルギー・方向特性



5. DOSIRIS の装着方法の改良

実際にお客さまに DOSIRIS をご使用いただいたところ、「ヘッドバンドの大きさが頭に合わず「長時間使用していると痛くなる」「ヘッドバンドが動いてしまう」などのご意見をいただきました。当社では、この要望に対応するため、防護メガネに DOSIRIS を取り付けるための部品を製作しました。この部品を防護メガネに取り付けることにより、DOSIRIS の装着感を改善するだけで

なく、眼の水晶体用線量計の装着忘れを防ぐことができるようになりました。



6. DOSIRIS の検出原理と性能

- ① DOSIRIS は、熱ルミネセンス線量測定（TLD）技術を使用しています。
- ② 使用されている検出器は、厚み 3mm のポリプロピレン製カプセル内に組み込まれた TLD (${}^7\text{LiF:Mg,Ti}$) です。
- ③ 3mm 線量当量の測定用に校正されています。
- ④ 光子のエネルギーが、24keV ~ 1.25MeV の範囲対して、JIS Z 4345:2017 の性能要件を満足しています。

7. DOSIRIS 仕様

- ・商品名：広範囲用 DOSIRIS
- ・型式：LA 型
- ・測定線種：X・ γ 線、 β 線
- ・エネルギー範囲
 - X・ γ 線：24 keV ~ 1.25 MeV
 - β 線：0.8 MeV（平均エネルギー）
- ・報告線量範囲
 - 3mm 線量当量：0.1 mSv ~ 1 Sv

※本製品は改良のため予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。



眼の水晶体用線量計

ドジリス

DOSIRIS[®]

防護メガネ取付部品

端部



素子

検出部

眼を護る、礎となる。

- ◆ IRSN(フランス放射線防護原子力安全研究所)が開発した「DOSIRIS」を使用した眼の水晶体被ばく線量測定サービスです。
- ◆ 2021年4月1日より、眼の水晶体の等価線量限度が5年間につき100mSvおよび1年間につき50mSvに引き下げられ、3mm線量当量による眼の水晶体の等価線量の管理が加わります。
- ◆ DOSIRISを眼の近傍に装着し3mm線量当量を測定することで、防護メガネ等によって低減された眼の水晶体の等価線量を算定できます。

水晶体の被ばく線量をDOSIRISで測定、眼を護りましょう。

■ DOSIRISの3大特長

- 視界に入らない装着位置
- 防護眼鏡の内側に装着可能
- 3mm線量当量を測定

■ 仕様

商品名	広範囲用DOSIRIS
型式	LA型
測定線種	X・γ線、β線
エネルギー範囲	X・γ線:24keV~1.25MeV β線:0.8MeV(平均エネルギー)
報告線量範囲	3mm線量当量:0.1mSv~1Sv

※本製品は改良のため予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

■ DOSIRIS 装着例(防護眼鏡EC-10 XRAY使用時)



防護メガネに直接取付が可能*

- ① 装着後に検出部を目尻に合わせるなど位置の微調整が可能
- ② 端部は取り外し可能
- ③ 厚み3mmのポリプロピレン製カプセル内にTLD素子($^7\text{LiF:Mg,Ti}$)が組み込まれています。

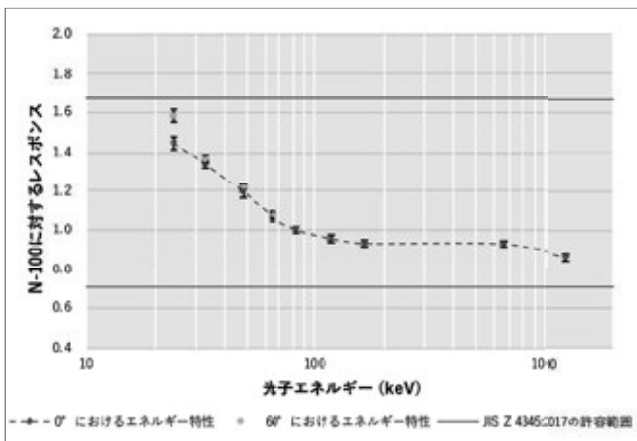
※端部の取付部品はヘッドバンド(右図)も
お選び頂けますので、申込の際にどちらか
をご選択ください。

(初回付属の取付部品のみ無償)



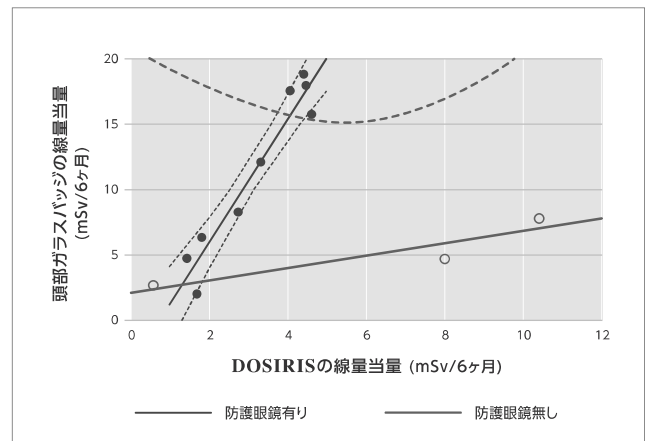
ヘッドバンド使用の場合

■ DOSIRIS(LA型)のエネルギー・方向特性



X・γ線の24keV~1.25MeVに対して、
JISZ4345:2017のエネルギー方向特性に適合

■ 防護眼鏡有り無しのDOSIRISとガラスバッジの線量



循環器IVR医師の頭部ガラスバッジの測定値 $H_p(0.07)$ と防護眼鏡内外のDOSIRISの測定値 $H_p(3)$ の関係(6ヶ月間)。破線は95%信頼区間。

出典:Scientific Reports『Occupational eye dose in interventional cardiology procedures.』千田浩一他



株式会社 千代田テクノル

線量計測事業本部

〒101-0021 東京都千代田区外神田2-16-2 第2ディーアイシービル6階
TEL:03-3252-2390 FAX:03-5297-3887

<https://www.c-technol.co.jp>



INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

「ITEM2021 での島津製作所の最新情報について」

株式会社 島津製作所

医用機器事業部グローバルマーケティング部 武尾 和浩、藤井 健治、稲岡 祐一



はじめに

本稿では ITEM2021 における島津製作所の展示装置のうち、一般撮影システム RADspeed Pro、X 線 TV システム SONIALVISION G4、TOF-PET 装置 BresTome の技術解説を行う。コロナ禍のため横浜現地にご来場いただけなかった皆さまへの最新情報となれば幸甚である。

1. 一般撮影システム RADspeed Pro

島津の一般撮影装置 RADspeed Pro style edition は、多忙な現場における操作性・ワークフローの向上に貢献すべく、オートポジショニング、上下連動や照射野自動追従などさまざまな機能に対応してきた。今回、X 線管懸垂器の手動操作時の負担を軽減するために、どのような撮影シーンでも軽快にポジショニングが可能なパワーアシスト機能「POWER GLIDE」オプションを発売したのでご紹介する。

1.1 POWER GLIDE の仕組み

POWER GLIDE では、ハンドルに伝わる操作力を検知し、その力をアシストするように長手/短手/上下方向のモーターを制御することにより、片手でも扱えるくらいの操作力を実現している(図1)。具体的には次の3ステップとなる。

- ①操作力の検出：ハンドル部に取り付けられた力覚センサーにより操作力を検出。
- ②操作力の補正・変換：ハンドルの回転角度に応じた自重の補正および装置姿勢による座標変換をリアルタイムに行い、長手/短手/上下の3

方向の操作力に変換。

- ③モーターの駆動：変換した操作力の a 倍のトルクが発生するようにモーターを駆動 (a : アシスト量の調整レベル)。

これらの制御により、軽い操作力だけではなく操作者の意にかなった自然な動きを実現している。

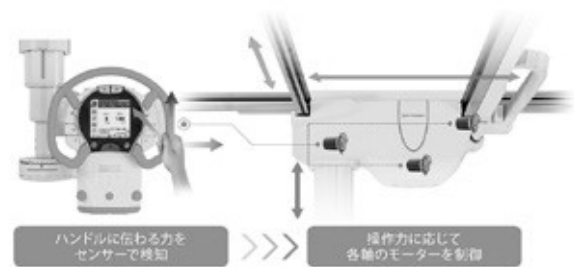


図1 POWER GLIDE の仕組み

1.2 アシストレベルの切り替え機能

POWER GLIDE では X 線管懸垂器のタッチパネル操作により、アシストレベルを High, Middle, Low の3段階で切り替えが可能である。立位-臥位の移動など大きな範囲を移動させたい時には、高アシストレベルで素早く軽々と操作し、細かな位置決めを行う場合には低アシストレベルを選ぶことにより精度良く移動が可能である。また、コリメータランプを点灯させることにより、自動的にアシストレベルを Low に切り替えるなど、操作シーンに合わせたスマートな機能も備えている。さらに、各アシストレベルはユーザーにより、加速度・減速度・最高速度といったカスタマイズが可能である。

POWER GLIDE は文面ではお伝えしにくい性質もあるため、当社 Web サイトで公開している動画コンテンツをご覧いただければ幸いである。

【武尾 和浩】

<https://www.med.shimadzu.co.jp/products/x-ray/08/01.html>



2. X線TVシステム SONIALVISION G4

現在、X線TVシステムのスタンダードとなっている遠隔操作式装置は、1961年に島津製作所が世界で初めて開発し、今年で60周年を迎える(図2)。



図2 遠隔操作式X線TV装置生誕60周年

2.1 開発の背景・歴史

この間、島津製作所はX線TVシステムの新概念を提案し続け、1989年に半切カセット速写、1990年にフルサイズカセットレス、2000年にFPD搭載と、検査対応力の幅を広げる大視野化の先陣を切ってきた。

また1992年に寝台エレベータ機能で患者さまへのケアへの提案も行い、2001年にテーブル長手動固定フルボディースキャン機能を加えた次世代コンセプトモデル「SONIALVISION」を発売し、X線TVシステムのデファクトスタンダードを築くことで医療現場に貢献してきた。

2.2 本システムの特長

このSONIALVISIONシリーズの最新モデル「SONIALVISION G4 LX edition」(図3)は、新透視画像処理「SCORE PRO Advance」を搭載し、低線量高画質な透視画像をご提供する。さらに、ITEMで展示したモデルは、SID1.8m オプションおよび2nd FPDを搭載しており、新型コロナウイルス

感染拡大のような緊急時における院内運用の柔軟性を高めることを提案している。立位・臥位一般撮影バックアップ機能を強化することにより、入院患者さまを外来患者さまが検査を受ける一般撮影室と分離することで感染リスクを抑え、院内クラスター発生リスクの軽減を図ることに対応したモデルとなっている。



図3 X線TVシステム SONIALVISION G4 LX edition

SONIALVISION G4 LX editionは、より良い検査環境、より優しい医療機器、そして変貌する医療環境への柔軟な適応性を追求したシステムを目指している。

【藤井 健治】

3. TOF-PET装置 BresTome (ブレストーム)

当社は1981年に最初の頭部専用PET/SPECT装置をリリースしてから、これまで多くのPET装置を世に送り出している。2014年9月には、乳房専用PET装置「Elmammo」の販売を開始し、従来型PETより高分解能画像を提供している。

今回、TOF (Time of Flight) 機能を有する新型の検出器を被写体に近接して配置することで、頭部と乳房の高解像度PET画像を提供するTOF-PET装置「BresTome」を開発し、2021年3月に販売を開始したのでご紹介する。BresTomeとは「Brain and Breast Tomography for rest」の略語で、「安らぎのための頭部・乳房断層撮影装置」という願いを込めて付けた名称である。

3.1 本装置の特長

3.1.1 頭部・乳房両方の検査が1台で可能

検出器配置を頭部モード・乳房モードに変更することにより、部位に適した検査が可能になっている（図4）。乳房撮影時、受診者は腹臥位で検出器ホールに片側の乳房を挿入し撮影するため、乳房は下垂の状態、圧迫などは不要である。

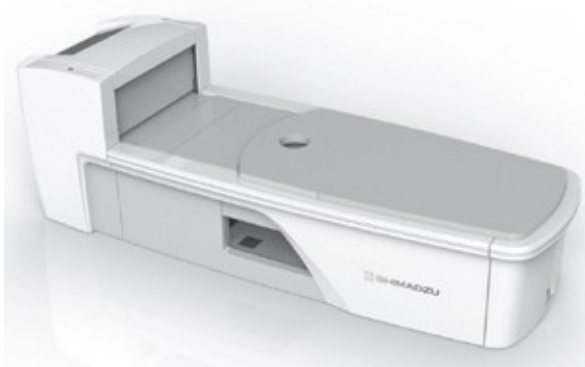
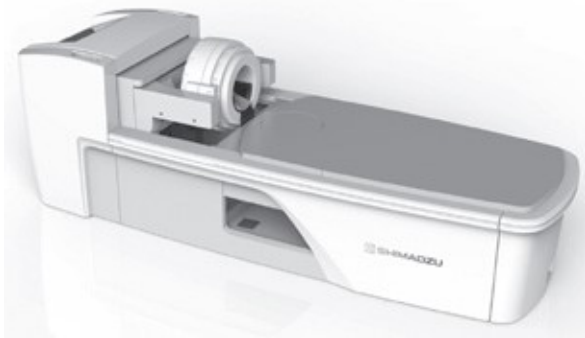


図4 頭部撮像モード（上）と乳房撮像モード

3.1.2 高解像度検出器

Lu（ルテチウム）を含むシンチレータと半導体受光素子（SiPM）からの信号を高速に処理可能な小型の TOF-PET 検出器を開発した。シンチレータの断面は $2.1 \times 2.1\text{mm}$ と従来型 PET より小さいため、高解像度の画像が期待できる。

3.1.3 低被ばく

実測したエミッションデータを用いて減弱補正を行うため、X線CT撮影などが不要である（乳房は均一吸収体として、頭部は TOF 情報を用い、不均一吸収体として補正する）。また収集中に簡易再構成画像を表示することにより、撮影位置の

確認用撮影は不要となり、追加の外部被ばくは生じない。

3.2 本装置への期待

先ごろ FDA 承認されたアルツハイマー病治療薬により、アミロイド PET 検査があらためて注目されている。また、乳がん診療においてはエストロゲンレセプターの画像化も可能となってきた。さらに免疫チェックポイント阻害薬や光免疫療法といった新たな治療法も登場しており、それらの治療効果判定に PET 検査が選択される可能性が期待されている。これらの診断では、より局所的な病変部の描出や病期・病態解明が必要となり、部位に特化し解像度に優れる本装置を用いた PET 検査の有用性検討や検査方法の確立を進めて行きたいと考えている。

【稲岡 祐一】

GLIDE Technologies™

— 気持ち伝わる滑らかな操作感 —



 *GLIDE Technologies*



「すべるように動く」を意味する“GLIDE”。

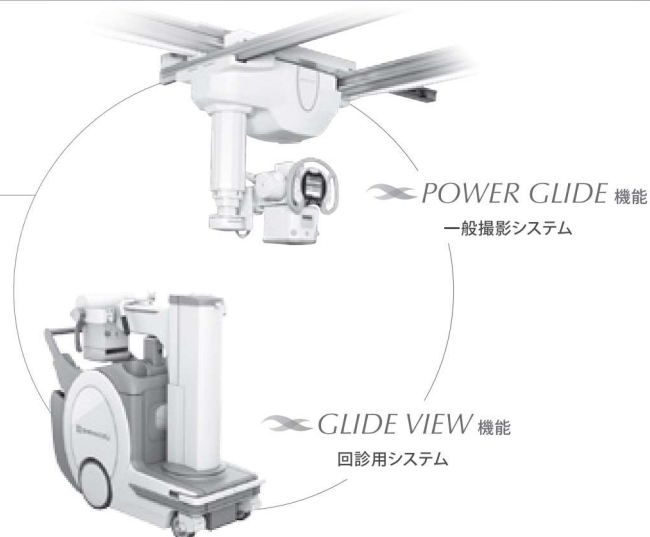
独自の新技术で実現したのは、

装置重量を感じさせない軽さ・滑らかさ・心地よい操作性です。

多忙を極める医療従事者の負担を減らし、

健康に検査業務を行っていただけるよう、

私たちの技術でサポートします。



「最新デジタル X 線 TV システム Astorex i9 の紹介」

～「奥行き173cm壁付け可能なコンパクト寝台×患者さんを動かさない視野移動」を実現～

キヤノンメディカルシステムズ株式会社
関東支社 営業推進部 河村 賢

Canon
キヤノンメディカルシステムズ株式会社

はじめに

X 線 TV 装置は、I.I. (Image Intensifier) から FPD (Flat Panel Detector) へ受像部の進化に伴う画質向上や画像処理装置の性能向上など著しい進化を遂げ、近年リアルタイムノイズ低減処理などの被ばく低減技術が誕生したことにより、X 線量と画質のより良いバランスの追求について注目されている。

今回キヤノンメディカルシステムズは、各世代にわたる患者さんに配慮した寝台と直感的な操作が可能なプラットフォームを採用したデジタル X 線 TV システム「Astorex i9 (アストレックス アイナイン)」をラインナップに加えたので特長を紹介する。

全てのコンポーネントを一新

Astorex i9 は、寝台系、キヤノン製 17 インチ平面検出器「i-FPD」と画像処理装置「i-DR」など全てのコンポーネントを一新し、独自のリアルタイム画像処理技術と低線量検査のためのアイテムによって、これまでの画質コンセプト「PureBrain」よりも照射線量を 65%低減*して、パルス透視のフレームレートに関わらず高画質と低線量の両立を実現した高画質・低線量検査コンセプト「octave i」とともに「奥行き小さいコンパクト寝台」「患者さんを動かさない視野移動」の両立を実現する。

寝台基本性能の向上

Astorex i9 は、奥行き 173cm で壁付け可能なコンパクト設計によって、寝台手前に広いワーク

スペースを確保して無理のない器材配置やスタッフの動線を実現する。また、このコンパクトさを維持しながら映像系 (X 線管-FPD) の可動域を向上した。

映像系長手ストローク

162cm の長いストロークによって 205cm のワイドな観察範囲を実現、患者さんの頭足の向きや検査室のレイアウトに左右されず、頭側から足側までの広範囲をカバーする。また、天板の端から FPD までの距離が頭側も足側も左右対称で 9cm を実現。泌尿器検査などにおいて天板の端まで活用できる設計としている (図 1)。

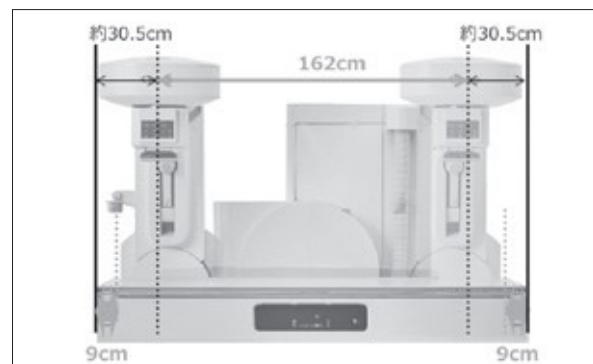


図 1 映像系長手ストローク

X 線管前後動**

110cm ~ 180cm まで SID (Source to Image receptor Distance) を引き延ばすことが可能。Astorex i9 にて胸部単純撮影を実現する。

X 線管斜入動

-35° ~ +35° を実現する。これによりバリウム検査における瀑状胃など、さまざまな胃形にも幅広く対応する。

X 線管回転機構**

X 線管が足側方向へ +180° まで回転でき、寝台を立位にすることでストレッチャーや立位リーダー撮影台を組み合わせた撮影なども可能とする。

キヤノン製 FPD 「i-FPD」

Astorex i9 は、高画質・低線量検査コンセプト「octave」よりもノイズ低減と低コントラスト分解能の向上を実現し、階調豊かな透視・撮影像を提供する。また通常の透視像に加えて1画素の信号を1つの信号として読み出す高精細透視モードもあり、さまざまな手技を高解像度の透視像で行うことも可能とする。

i-fluoro

Astorex i9 では、天板や映像系の機械的な動きなく透視中に視野移動が可能である。この機能によって、患者さんは天板や映像系の移動に伴う振動さえも感じることなく、術者は見たい患部へ視野を移動して観察できる。この患者さんにやさしい、術者に手技中断の生じにくい検査を提供する i-fluoro は、17 インチ FPD の中心から外れた位置でもコリメーションを可能としたことで実現した。

i-fluoro は、17 インチ FPD 視野内の任意方向に動かせる ROI (図2) を遠隔操作卓右側に設けたレバーとボタン (図3) で操作して、ROI 内のみ X 線照射し ROI 内の透視像をモニターへ全画面表示する機能であり、ワンタッチで ON/OFF が可能である (図4)。



図2 i-fluoro の仕組み



図3 i-fluoro 操作レバーとボタン

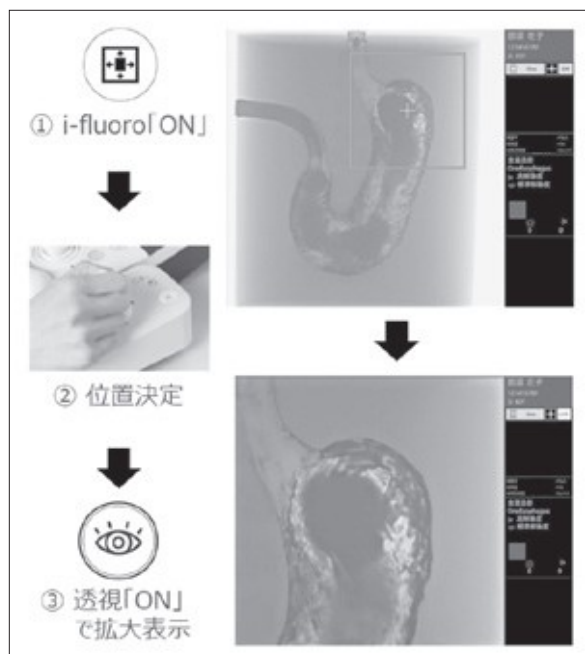


図4 i-fluoro の操作手順

また、レバー頂点部のボタンを押下することで17インチ視野表示へ切り替えることができ、17インチ視野に対するROIの相対的位置の確認も可能である。ROIの大きさは選択可能で、上下・左右の2分割にも対応する。

例えば、セデーション実施など患者を動かしたくないケースにおいて、検査中、天板や映像系を動かさずに任意の方向へ視野移動できるため、患者さんは全く動くことなく検査を進めることができる。

また、視野拡大しても FPD の端まで移動できるため、天板の端で手技を行う泌尿器検査などに

において有用な機能となる（図5）。

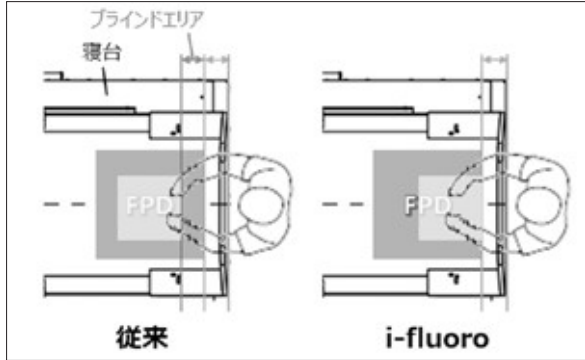


図5 泌尿器検査での使用例

i-slice ～トモシンセシス～

i-slice は、振り角・回転中心を設定して行うトモシンセシス撮影である。立位・臥位ともに撮影でき、モニターに表示される操作ガイドに従って検査を進めることができる。投影像収集後に i-DR によって自動的に再構成像が表示されるため、より円滑なスループットを提供する。また撮影後に再構成範囲や再構成フィルタ（空間、直流成分）などの各種画像処理の変更が可能となっている。

i-stitch ～長尺撮影～

i-stitch は、長手方向ストローク 162cm によって全身撮影を可能とする。立位または臥位にて、連続的に撮影した画像を i-DR にて自動で貼り合わせて長尺画像を作成する。撮影モードは3種類あり、X線照射範囲の異なる部位間に生じる吸収差を考慮した「Fine モード」、貼り合わせ精度を優先した「Super Fine モード」、17インチ FPD の大きなサイズを活用することで撮影回数を減らし、画像間の統一性を高めた「Wide モード」を備える。

おわりに

Astorex i9 は X 線 TV システムとしての基本性能である、高画質・低線量、操作性のさらなる向上と省スペース化により、さまざまな手技に対応できるため、施設ごとの医療ニーズに対応することが期待される。

キヤノンメディカルシステムズは、お客さまの

声と国内メーカーとして長年培った経験を基に、常に進化させた X 線 TV システムを提供し、一人でも多くの患者さんに優しさと確かな診断情報を届けることを目標にしている。

- * 当社比
- ** オプション

Astorex、PureBrain、octave は、キヤノンメディカルシステムズ株式会社の商標

一般的名称：据置型デジタル式汎用 X 線透視診断装置

販売名：デジタル X 線 TV システム

Astorex i9 ASTX-I9000

認証番号：302ADBZX00081000

製造販売元：キヤノンメディカルシステムズ株式会社

Canon

デジタルX線TVシステム

Astorex i9



もっと、スムーズな検査や手技を行うためには。
もっと、患者さんや医療従事者の安全を守るためには。
かけがえのない命と向き合うために――

より正確に。より効率よく。より安全と安心を。
わたしたちは共に実現する。

求められる診療のスタイルに寄り添って、共に環境を変えていきたい。
私たちの願いです。

with US

あなたと変わる、スタイルを変える。

【一般的名称】据置型デジタル式汎用X線透視診断装置
【販売名】デジタルX線TVシステム Astorex i9 ASTX-I9000
【認証番号】302ADBZX00081000

キヤノンメディカルシステムズ株式会社 <https://jp.medical.canon>

Made For life

「AIR Simply better」 ～ AIR IQ Edition のご紹介～

GE Healthcare Japan 株式会社
MR 営業推進部 吉野 要



Building a world that works

1. AIR™ Image Quality

AIR™ テクノロジーは、毛布のような軽いコイルによる患者負担低減や、ディープラーニングを用いた検査ワークフローの向上など、毎年進化し続けています。

今年の展示では、従来の画像再構成パイプラインを大きく変え画像クオリティを向上させる新技術、AIR™ Recon (図1) と AIR™ Recon DL (図2) の2つの技術を発表しました。

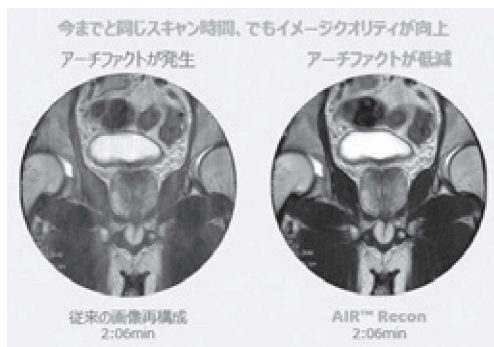


図1 AIR Recon

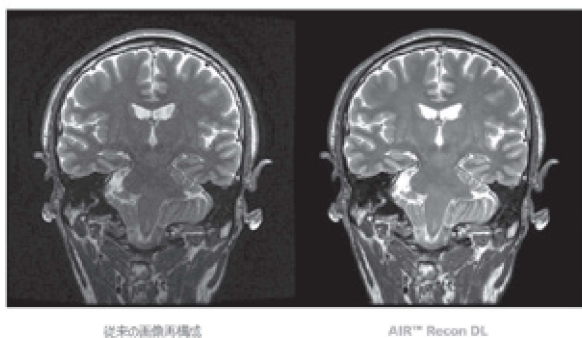


図2 AIR Recon DL

特に AIR™ Recon DL は、k 空間データ全体に直接ディープラーニング画像再構成を応用することで、「ノイズ低減」「尖鋭度（シャープネス）向上」「トランケーション（打ち切り）アーチファクト低減」の3つの効果が同時に得られる画期的な技術です。

展示ブースでは、100 インチ大画面や DICOM 画像 デモコーナーに来場された先生方が集まり、じっくりと全身領域のさまざまなコントラストの画像を従来法と比較して、大幅なイメージクオリティの向上がデメリットなく得られることを実感され、とても多くの驚きの声をいただきました。



DICOM画像デモで従来法と比較 セミナーで豊富な臨床データが提示

また、学会終了日の弊社共催ランチョンセミナーでは、臨床評価にご協力いただいた慶応義塾大学の藤原広和先生と大阪大学の大西裕満先生から、全身領域における臨床活用についてご講演いただき、その臨床活用の多様性について大きな期待が寄せられました。



2. AIR™ IQ Edition プラットフォーム

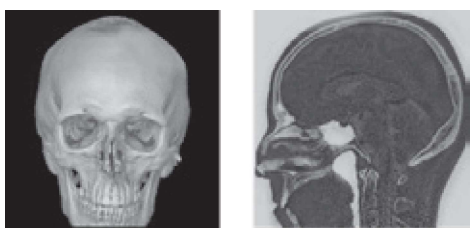
上記の AIR™ Recon DL をはじめとする多くの最新機能が搭載可能な新しいプラットフォーム「AIR™ IQ Edition」を 1.5T から 3.0T まで全ての製品でリリースしました。高速撮像法 Hyper Sense (図 3) の機能拡張の他、特に、GE 独自のゼロ TE イメージングを活用した「oZTEo (オズテオ)」(図 4) は、従来描出できなかった骨のイメージング手法で、初めて見る次世代の新たな画像コントラスト撮像法として多くのお客さまから期待の声をいただきました。

「AIR™ IQ Edition」を搭載できる機種は、現行販売している 3.0T と 1.5T の全機種と、過去に販売した MRI 装置からバージョンアップまたはアップグレードをすることにより搭載が可能となります。

これらの新型 MRI 装置は、大学病院や研究施設をはじめとして、大型総合病院や地域中核病院など高度な医療を提供し、かつ検査効率(ワークフロー)を重視する専門性の高い施設を対象とする製品です。



図 3 Hyper Sense



oZTEoによる骨イメージング

図 4 oZTEo (オズテオ)

3. 新型 SIGNA™ Voyager 1.5T の登場

新プラットフォームの搭載だけでなく、システムを一新。多くの新しい革新技术を搭載したワイドボア 1.5T です。

ヘリウム量の少ない新型 IPM マグネット、新ガントリーデザイン、新型ワイド着脱式テーブル(図 5) が採用されたプレミアムワイドボア 1.5T 製品 SIGNA™ Voyager AIR™ IQ Edition (図 6) をリリースしました。

全ての AIR™ テクノロジーを搭載し、AIR™ コイルや生産性を最大化するためのソリューション(プラットフォーム) SIGNA™ Works との相乗効果により、ワークフローの改善に大きく寄与します。

3.0T ハイエンド製品と全く同じ撮像機能を有する、次世代 1.5T MRI のフラッグシップモデルとして、ブース中央の大画面モニターで展示し、大きな注目を集めていました。

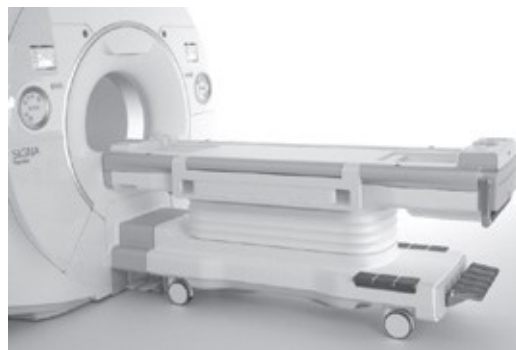


図 5 新型ワイド着脱式テーブル



SIGNA™ Voyager AIR™ IQ Edition

図 6 SIGNA™ Voyager AIR™ IQ Edition

「GECT アップデート報告」

～ Intelligently Efficient ～

GE Healthcare Japan 株式会社
CT 営業推進部 紫藤 尚利

「ITEM Molecular Imaging Report」

～デジタルモーションマネジメント
Advanced MotionFree の紹介～

GE Healthcare Japan 株式会社
MI 営業推進部 庄子 健

1. COVID-19 Solutions

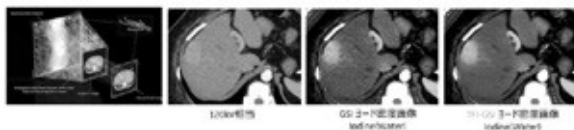
感染症対策専用「CT in Box」をはじめ、COVID-19 ソリューションのユーザー体験を複数紹介。

エジソンワークフローによるオートでスキャン開始位置まで一連の Pre-Scan プロセスを行う Revolution Maxima を紹介。ポジショニング時、患者との接触を最低限に抑えることができるため、感染症対策としても注目されていた。



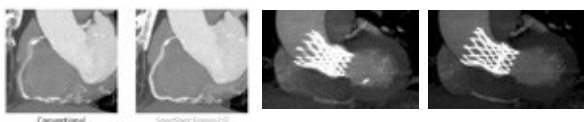
2. さらなる進化を遂げた TFI2.0

ディープラーニングを用いた画像再構成アルゴリズム TrueFidelity Image (TFI) は、画像テクスチャや空間分解能を保ちながらノイズ・アーチファクトを大幅に軽減することで、読影の負担を軽減し、診断の確信度向上が図れる。今般、TFI2.0 となり、DE 検査 (GSI) にも適用可能になり、解像度を保ちつつノイズのない DE 画像の提供が可能となった。



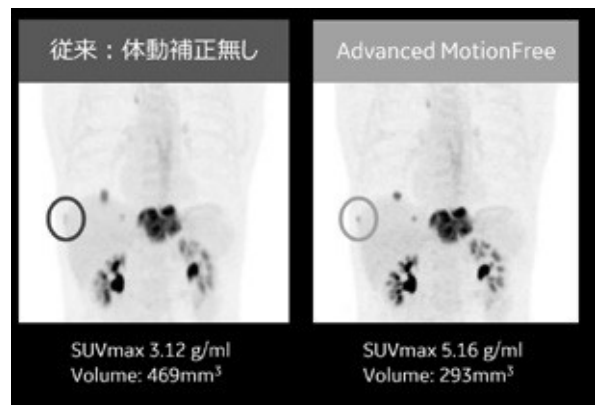
3. Real WholeHeart4D SnapShotFreeze2.0

Snapshot Freeze2.0 は、心臓全体を構成するすべてのボクセルの動態ベクトルを解析することで、冠動脈のみならず、弁を含む心臓全体のモーションアーチファクト抑えた画像を取得する技術です。心臓全体の 4D 情報の取得が可能となり、術前、後の評価だけでなく、TAVI や MitraClip などの非侵襲的なカテーテル治療、および「大動脈弁形成術」などの外科的手術の安全実施に貢献しなど外科的手術の安全実施に貢献します。



Advanced MotionFree (以下、AM) は外部呼吸同期デバイスの必要がなく、PET の同時計数データから呼吸波形を抽出する今までにない体動補正システムである。

AM は主成分分析 (PCA:Principal Component Analysis) を基にしたアルゴリズムであり、データ内の経時変化を抽出する。自動的に現在収集中のベッドで呼吸性移動が影響を与えているかどうか検出し、呼吸性移動が検出された場合、最大呼気位相データのみを抽出する Q.Static 再構成を自動で行う。AM は簡便であり、全ての患者さまに対し、全ての検査で自動で呼吸性移動を補正でき、有用である。



Powered by
Edison

IMAGES SO SHARP THEY CUT WAIT TIMES.

That's Intelligently Efficient.

より鮮明な画像を、より速く。

医療従事者が、MRIの検査を今までより短時間で行うことができれば、患者さんの負担も軽減されます。
GEヘルスケアのAIR™ Recon DLは、ノイズやアーチファクトを低減し、より鮮明な画像を、より速く提供します。
インテリジェントな効率性で、患者さんのために最善を尽くします。
詳しくはgehealthcare.co.jpをご覧ください。



「フィリップス MRI 最新技術」

～ ITEM2021 の情報を中心に～

株式会社フィリップス・ジャパン

プレジジョン ダイアグノシス事業部 森脇 聡

PHILIPS

1. ヘリウムフリー Ingenia Ambition 1.5T

ヘリウムは医療を含む多くの産業で重要な役割を果たしているが、液体ヘリウムの原料となるヘリウムガスを採掘できるガス田が少なく、近い将来、供給不足となる可能性が危惧されている。フィリップスは、この貴重な天然資源であるヘリウムへの依存度を低減した BlueSeal マグネットを搭載した超電導型 MR 装置「Ingenia Ambition 1.5T」を開発した (Fig.1)。現在、日本のヘリウム輸入量は年々減少しており、それに伴う輸入価格の高騰やヘリウムの確保が困難な状況になりつつあり、予期せぬ吸着事故などが発生した場合のコスト負担やダウンタイムの延長が経営面におけるリスクとなりうる。これに対し、BlueSeal マグネットはヘリウムへの依存度が低く、長期的にコスト負担の少ない MR 運用が可能である。

1-1 BlueSeal マグネット

Ingenia Ambition 1.5T は Micro-cooling テクノロジーにより、わずか7リットルのヘリウムで超電導状態を維持する BlueSeal マグネットを搭載する。このわずかなヘリウムはマグネット内に密封され、液体ヘリウムが気化して磁場が落ちてしまうクエンチが発生しても屋外にヘリウムガスが排出されることはない。このため、一度気化したヘリウムを再利用することができ、-269 度まで冷却することで再度磁場を立ち上げることが可能である。また BlueSeal マグネット従来マグネットと比較して 900kg の軽量化が図られていることも経営面のメリットとなる。建物の構造上の制

限でヘリウム排気管を設置できない場合や、床の耐荷重補強に対するコスト負担により MR 装置の設置に制限が出ていたが、Ingenia Ambition 1.5T は設置の自由度が高く、施工コストに対する負担も低減できる。

1-2 Easy Switch Solution

BlueSeal マグネットには、EasySwitch Solution という新しいサービス機能が搭載され、施設スタッフが一時的に磁場を落とし、その後、磁場を元の状態に戻すことが可能となる。この機能により、予期せぬ吸着事故が発生した場合でも、一時的に磁場を落とし、吸着物を取り除いた後に磁場を復旧することができるようになる。また、気化したヘリウムを再利用することで、消磁・励磁を行う際にヘリウムを補充する必要がなく、コスト負担や検査運用におけるダウンタイムを最小限に抑えることができる。このように BlueSeal マグネットはクエンチリスクを防ぎながら継続的に安定稼働できるよう AI によっても管理されている。



Fig.1 ヘリウムフリー Ingenia Ambition 1.5T

2. フィリップス MR における AI Solution

フィリップス MR の AI Solution として、「Speed」「Comfort」「Confidence」という3つのコンセプトに基づいたソリューションを紹介する。Speed で

は、Ingenia Ambitoin 1.5T の EasySwitch ソリューションや Predictive maintenance により、装置のメンテナンスを AI が管理し、予期せぬ事態を未然に防ぐ、または事後の早期の普及を可能とする。Comfort では、画像解析のセグメンテーションへの AI 活用、赤外線カメラと AI 画像解析による精度の高い呼吸波形検知が可能となった VitalEye が挙げられる。Confidence では、MR 画像から CT 画像を作成し放射線治療計画に応用可能な MRCAT Brain を紹介する。

2-1 Speed : Predictive maintenance

MR 装置のサービスメンテナンスにおいて、約 500 のパラメータを AI ベースにて解析を行い、ダウンタイムを未然に防ぐ取り組みを行っている。例えば冷却キャビネットの圧力を監視し、圧力の減少傾向から予めシステムダウンする最低圧力を下回ると予測した場合、早い段階でサービスエンジニアによる確認などを行うことができる。これらの AI ベースのモニタリングにより、1/4 のダウンタイムが発生する前に解決された実績*がある。

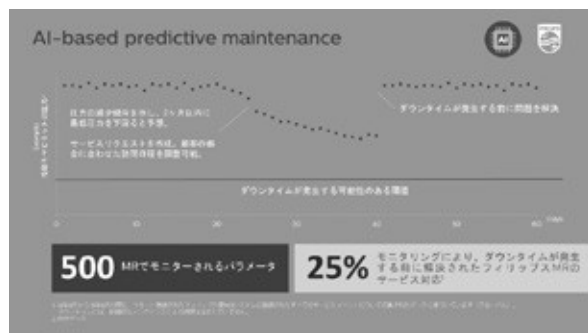


Fig.2 AIによるメンテナンスの取り組み

* 18年8月から19年8月の間に、リモート接続されたフィリップス製MRシステムに登録されたすべてのサービスイベントについて収集されたデータに基づく(グローバル)。ダウンタイムには、計画的なメンテナンスによる時間は含まれてない。

2-2 Comfort : AIによる心筋オートトレース

フィリップスの画像解析ワークステーションである IntelliSpace Protal (ISP) v12 の新しいソフ

トウェアとして、AI技術を搭載した心筋オートトレース機能が加わった。近年における心機能解析において、10年前以上前と比較すると左室(LV)に対するオートトレースの精度は向上してきているものの、やはり心基部(Base)や心尖部(Apex)では精度が低く、手動で各フェーズ画像に対して修正が必要であった。また右室(RV)に関しては、オートトレース機能はなく手動によりトレースされてきた。ISP v12では、左室(LV) / 右室(RV)機能解析アプリケーションが拡張され、AI技術により心筋オートトレースの精度が大幅に向上し、LVのみならずRVも可能となった。LV / RV Volume は心周期全体を通して事前に計算され ED / ES フェーズを自動検出する。これにより、これまで解析に多くの時間を要していた Ejection Fraction (EF) や Stroke Volume (SV) が短時間で算出できるようになった。さらにこの解析はオペレーターの負担軽減を目的として解析ソフトウェアを立ち上げる必要なく、バックグラウンドでアルゴリズムを実行することも可能であり、解析結果は20秒程度で心筋トレース表示が可能である (Fig.3)。この新しい AI ベースの自動セグメンテーションアルゴリズムを使用して、これまで1症例当たり15~20分かかる LV / RV 機能解析が、5分程度で完了できるようになった。

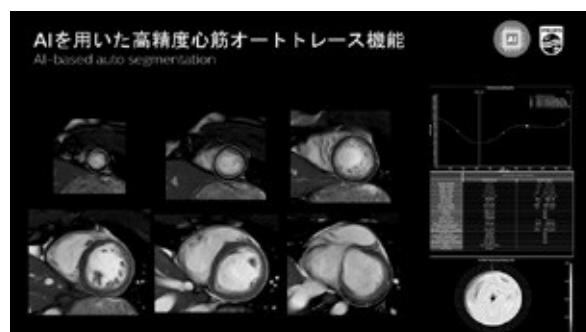


Fig.3 AIによる心筋オートトレース

2-3 Comfort : VitalEye

一般的に呼吸同期を行うにはベルトセンサーを装着していたが、VitalEyeは赤外線カメラとAIにより非接触的に患者の呼吸を検知・同期撮像が

可能で、腹部検査時のワークフロー改善が期待できる。VitalEyeでは、ボア全体をガントリー背面に設置した赤外線カメラにて最大100ポイントを20 frames/sec, 50ms サンプリングで俯瞰し、AIによる解析で映像認識・微細な呼吸の動きを検知する。AIアルゴリズムの中に呼吸と突発的な動き（咳やくしゃみなど）を切り分け認識するため、正確な呼吸同期および不安定な呼吸時の画像劣化を抑えることが可能である。またVitalEyeは常に作動しているため、予期せぬ検査で呼吸同期が必要な場合（例えば大きな子宮筋腫で呼吸同期が必要なケースなど）でも従来のようにベルトセンサーを装着することなく、右クリックですぐに呼吸同期で撮像可能となる。

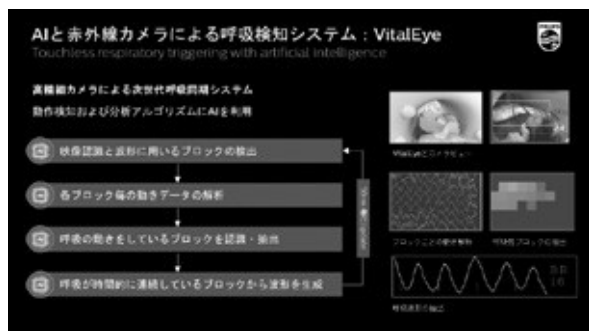


Fig.3 VitalEye の動作原理

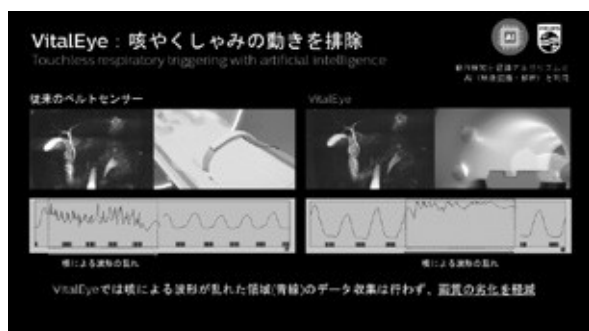


Fig.4 AIアルゴリズムにより咳やくしゃみの動きを排除することが可能

2-4 MRCAT Brain

一般的に放射線治療計画を行う場合、CT画像と組織コントラスト高いMR画像を別々に撮像し、Registrationが必要となる。フィリップスでは将来的にMR only Radiation Therapyを目指し、治療計画用のMRシステムにてMR画像からCTの

ような電子密度情報を持った(Continuous Hounsfield Unit)画像であるMRCAT (MR for Calculating Attenuation)撮像可能とした。MRCATはMRCAT Prostate, MRCAT Pelvisとあり、新たにAIを用いたMRCAT Brainが開発された。造影あり/なしの3D-T1グラジエントエコーとCT画像をDeep Learningにより学習させ、本体コンソールで3D-T1-DIXON画像をインプット(撮像)するだけで自動的にMRCAT Brainが出力される。さらにMRCAT画像はCT DICOMと同様に扱うことができ、治療計画装置(TPS)へ転送後すぐに使用可能である。MRのみによるDose planは通常のCTを用いたものほとんど差異がない結果が得られており、MR only Radiation Therapyの発展が期待される。

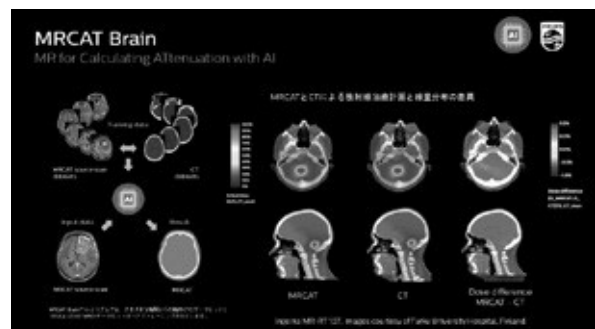


Fig.5 MRCAT Brain


PHILIPS

Ingenia Ambition 1.5T

PHILIPS

Excel in your daily MR services helium-free

ヘリウムフリー* を実現した
BlueSealマグネット搭載Ingenia Ambition 1.5T
There's always a way to make life better.

innovation  you

株式会社フィリップス・ジャパン
www.philips.co.jp/healthcare

*7リットルのヘリウムで超電導を維持

Ingenia Ambition 1.5T
超電導磁石式全身用MR装置

販売名: フィリップス Ambition 1.5T
医療機器認証番号: 231AFBZX00015000
設置管理医療機器 / 特定保守管理医療機器
管理医療機器

記載されている製品名などの固有名称は、Koninklijke Philips N.V. の商標または登録商標です。
© 2019 Philips Japan, Ltd.